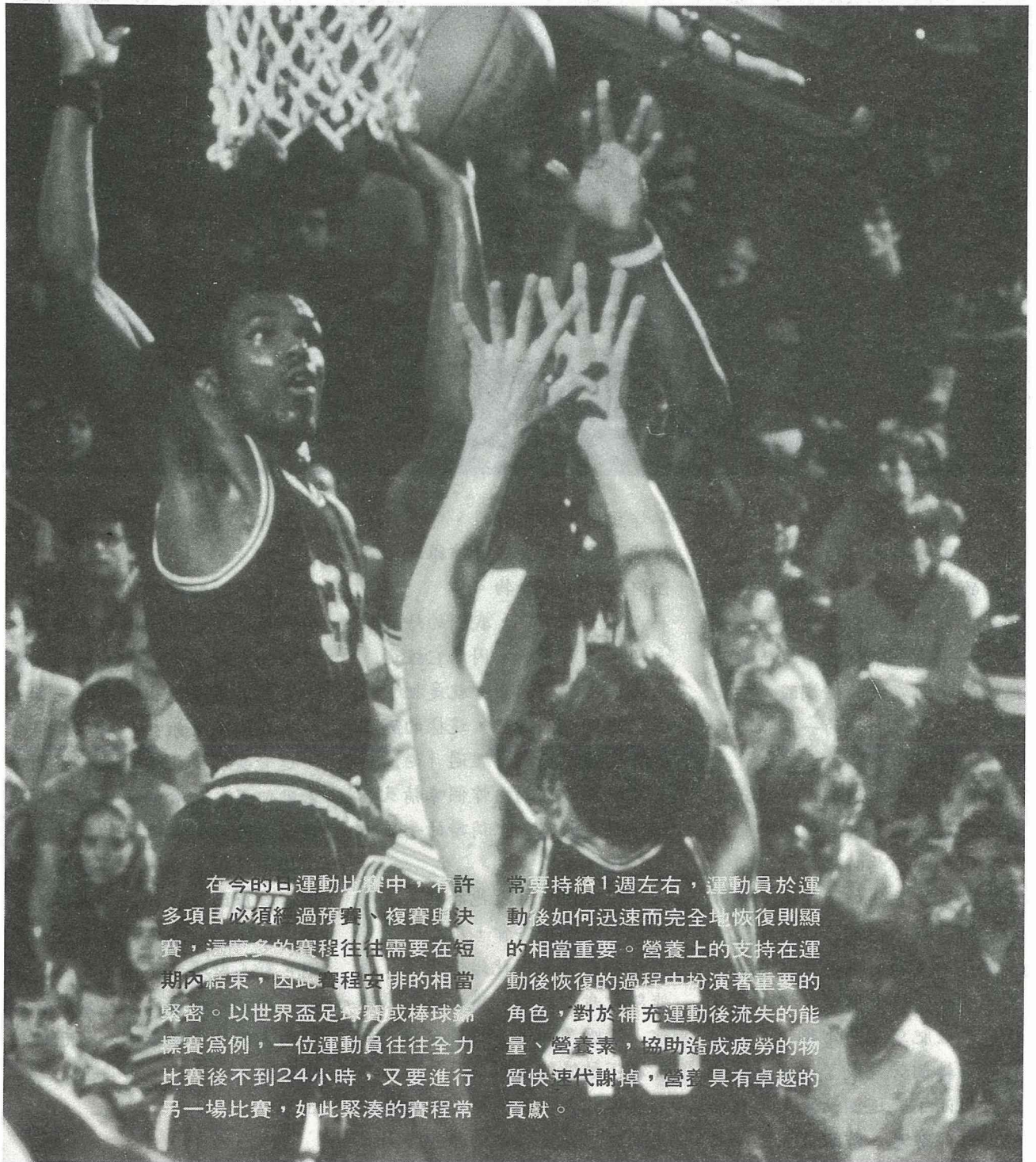


劇烈運動之後 如何迅速恢復體力



在今日的運動比賽中，有許多項目必須經過預賽、複賽與決賽，這麼多的賽程往往需要在短期內結束，因此賽程安排的相當緊密。以世界盃足球賽或棒球錦標賽為例，一位運動員往往全力比賽後不到24小時，又要進行另一場比賽，如此緊湊的賽程常

常要持續1週左右，運動員於運動後如何迅速而完全地恢復則顯的相當重要。營養上的支持在運動後恢復的過程中扮演著重要的角色，對於補充運動後流失的能量、營養素，協助造成疲勞的物質快速代謝掉，營養具有卓越的貢獻。

籃球賽

運動時不但會消耗熱量，而且蛋白質、維生素、水分等的需求量亦會增加。水分的耗盡是限制高度耐力運動表現最常見的因素，在熱天氣中，流汗的量可達到每小時2公升左右，身體體液流失1%，運動能力的表現將降低2%左右。

其他如碳水化合物也同樣會發生攝取不足的現象，許多運動員有肝醣存量逐漸耗盡的情形，強度的運動每小時約需4千焦耳的熱量，而這些消耗的能量必須加以補充，否則身體將會燃燒體內蛋白質來提供能量，所以運動員必須知道本身熱量或水分的需要而隨時加以補充。

代謝的改變

人體在運動的過程中所發生最重要的代謝變化，就是水分的流失，其次是血中鈉、鉀濃度的減少，肌肝醣及肝臟肝醣貯存量的減少，循環系統中酮體、乳酸、尿酸量的增加，以及鹼性物質貯存的減少，導致體質變酸。另外，蛋白尿、血尿也是經常發生的現象。

身體中電解質的流失是疲勞發生的潛在因素之一，運動後尿中的鈉、鈣、鎂的排泄量會降低，但是鉀在尿中的排泄並沒有顯出很大的變化。

運動時因體溫上升、發汗而失去水分或礦物質，隨著發汗量的增加汗中的鈉濃度也上昇，汗中鈉排泄量會增加，但鈉在尿中的排泄量降低，使體內的鈉維持恆定。鉀和鈉則不同，因發汗量多而汗中濃度有所改變，而且汗中的鈉／鉀比尿中的比例較高。

鐵、銅、鉛等微量營養素的排泄，在汗中的量比尿中多出許多，運動時由於大量發汗，所以汗中的一些必須營養素會失去，也有可能發生貧血等現象。

疲勞的產生

當運動持續一段時間以後就不能維持原來的強度了，這個時候，我們可以說身體是處於疲勞狀態。疲勞的定義，簡單的說是：「繼續某種工作至相當時間時，會對該工作產生厭煩的心理及工作效率減低了。」這種狀態稱為疲勞。

第五屆國際運動生化會議（1983）則將疲勞定義為：「機體不能將它的機能保持在某一特定的水準。」因此，疲勞造成身體工作能力降低的事實，將與運動能力有密切的關連。

疲勞產生的原因有許多說法，可能是因能量的耗盡，或代謝產物的堆積，身體生理化學狀態的改變等。各種說法分述如下：

(一)體內能量短缺或無法利用

人體內能量供應的能力是持續運動最基本也是最重要的因素。運動持續時間之長短和負荷強度的大小成負相關，由於運動強度大小和能量使用之多少成直線相關，因此推論能量的不足在肌肉疲勞的原因上扮演著重要的角色。

短時間運動時肌酸磷酸耗竭（phospho-creatine depletion）及長時間中度負荷運動而導致體內肝醣耗竭（glycogen depletion）都可引起不同的代謝性肌肉疲勞。

運動時造成疲勞的共同代謝

要素是因為增加肌肉纖維內之腺嘌呤核糖庫（adenine nucleotide pool）之分解能力明顯降低，而造成ATP的下降。能量供應短缺時，將引起ADP濃度呈短暫增加，而成為造成疲勞的可能原因。

(二)疲勞物質的堆積

代謝產物如乳酸、丙酮酸、肌酸酐（creatinine）、氮等物質聚積，妨害體內不可或缺物質之交換，如乳酸的堆積將引起氫離子釋放使肌肉與血液中pH酸性濃度增加，pH下降將抑制磷酸果糖激酶（phosphofructokinase, PFK）的活性，而限制無氧糖酵解能量的產生。還有鈣在肌肉收縮佔有重要地位，pH值下降會減少鈣從肌漿網釋放的量，影響肌肉收縮。

(三)生理化學狀態的改變（恆定性的失調）

體內環境的變化，即血液、淋巴等生理化學狀態變化亦可引起疲勞。有許多巧妙且互相關連的物質合作維持這些體液的恆定，這些物質中的任何一種顯著增多或減少，都將使這些液體對體內細胞造成不利的影響。如體內水分、鈣、鈉等發生變化失去恆常性，會引起疲勞。

疲勞產生的原因相當複雜，各種因素可能是相互關連和影響。不同運動項目的疲勞原因可能是不同的，不管是高強度運動中產生的疲勞或低強度運動後的疲勞，都有其學說根據，所以不宜用某一種學說去解釋所有運動的疲勞。

疲勞後恢復

運動後恢復期主要的代謝過程包括：(1)氧債——高出安靜水準的氧消耗量；(2)肌肉磷肌酸儲存(ATP和PC)的恢復；(3)肌紅素(myoglobin)與氧結合儲存；(4)肌肝醣儲存的補充；(5)自肌肉和血液排除乳酸。而實際上預防和消除疲勞的方法有下列幾種：

(一)事前的熱身運動(Warm-up)：熱身運動可刺激血管擴張，活動部位的局部血流，因該部的肌肉溫度上升而增加，能量的供輸和代謝產物的排除，因而改善。可以減輕運動中及運動後疲勞物質的堆積。

(二)事後的整理運動(Cooling down)：整理運動即所謂動態恢復，也就是在比賽後立即做輕微的間斷運動，血液乳酸水準在這種情

況下要比靜態休息減少更快。整理運動有助於消除疲勞，促進肌肉放鬆的作用。

(三)充分的睡眠或休息：睡眠是消除疲勞，恢復體力的最好方式。

(四)熱水澡和局部散熱：熱水澡可促進全身血液循環，加強新陳代謝，有利於體內疲勞物質的排除。熱敷則對消除局部的疲勞有良好的效果。

(五)按摩：使血流通暢，減少疲勞物質堆積。

(六)飲食營養之適當調整：唯有透過飲食，才能補充耗竭的能量。攝取足夠的維生素、礦物質以維持體內環境的恆常性。補充足夠的水分、水果、蔬菜，預防電解質的過度流失，服用重碳酸鈉等鹼性溶液，維持體內酸鹼平衡，減少疲勞物質的堆積。因此飲食營

養對於疲勞的恢復具有決定性的影響。

營養的貢獻

營養對運動後恢復的貢獻，主要有下列幾點：

(一)能量的補充：

醣類、脂肪、蛋白質為運動主要三大供應熱量的營養素。來自這三種營養素分解所釋放能量，可用於有氧系統產生ATP，以及醣類經由無氧的糖解作用(乳酸系統)充當形成ATP的能源。

運動時肌肉主要利用血漿中之葡萄糖，肌肉內之肝醣，血漿中游離脂肪酸(FFA)，和血漿及肌肉內之三酸甘油做為能量來源。而醣類和脂肪何者優先使用及相互關係，亦受運動的強度和持續的時間而定。



自由車競賽(來源：Berkshire Visitors Bureau)

蛋白質雖然能做為有氧系統的燃料，但在運動中並非重要的燃料，只有在其他熱量來源不足，如長時間嚴重飢餓時才發生。

亦有研究顯示運動中，肌肉之胺基酸可提供5~15%的氧化能量，但此點受運動的種類、持續時間、強度及個人運動前的飲食而改變。脂肪亦可為能量來源，但耗氧較多，在長時間中強度運動時利用率較高。

醣類為一有限量之能量來源，而且在高強度運動中，肌肉肝醣和血液中的葡萄糖是最急需之立即能量來源。運動員的飲食中應含有大量之醣類。醣類常見於澱粉類食物（如穀類、穀製品、馬鈴薯及甘薯）和糖、水果、蔬菜、牛奶（乳糖）、乳製品及許多加工食品、飲料等均有不同含

量。

(二)肝醣儲存量的補充：

醣類在人體內以血糖和肌肉或肝臟中之肝糖方式儲存，它是主要的能量來源，也是耐力運動表現的重要影響因素。當運動強度大於最大攝氧量的60%時，身體使用的能量主要是由肌肉肝醣來供應，依估計，在75%最大攝氧量的運動強度下連續運動1~2小時，體內的肌肉肝醣就會消耗掉大部份，當肌肉中肝醣大量消耗後，就會動員肝臟中的肝醣；一旦肝臟中的肝醣也大量消耗掉時，就會發生像跑馬拉松時的「撞牆」現象。可見體內肝醣在耐力運動中的能量供應上，扮演著非常重要的角色。

因此在比賽後，應儘速補充醣類食物，以利肝醣的合成，使

往後的比賽能更順利進行。Williams (1985) 認為比賽後24小時內，若能儘快補充醣類食物，至少可重新合成65~70%的肝醣，而且是愈早補充對肝醣的合成愈有利。在運動後4~6小時中，每兩小時可補充每公斤體重0.7克的醣類，如此可使肌肉肝醣合成率達6毫莫耳/公斤/小時。

在補充醣類時，補充內容不同，則肝醣的合成也有差異。Nilsson (1973) 認為運動後補充葡萄糖溶液，對肌肉中之肝醣合成比對肝臟中之肝醣的合成有利；而由於果糖主要是由肝臟來代謝，所以補充果糖溶液，對肝臟中肝醣的合成比對肌肉中之肝醣合成有益。因此以補充葡萄糖與果糖的混合溶液或葡萄糖聚合物較佳。

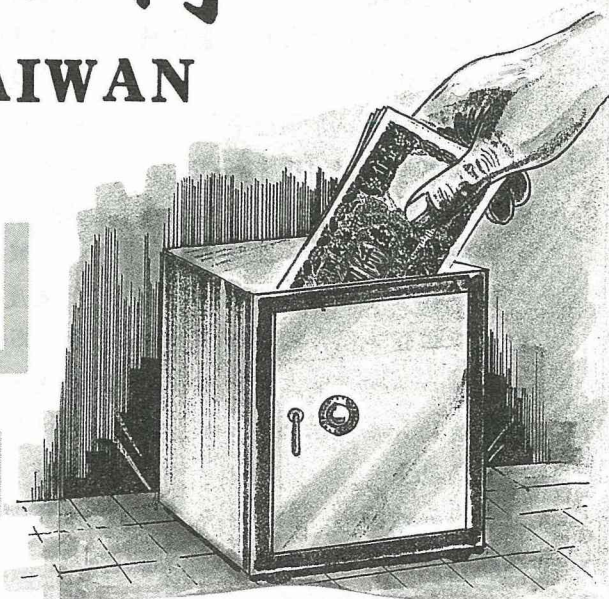


臺灣銀行

BANK OF TAIWAN

存款到臺銀
安全可靠利率高！

專業、友善、理財的好鄰居！



總行地址：台北市重慶南路一段120號 分支機構遍佈台、澎、金、馬以及世界各大都市
總機：(02) 314-3399 · (02) 314-6699



美國盲人協會舉辦的登山健行(來源：American Council of the Blind)

補充醣類時，儘量以液體方式補充，因為液體食物可兼顧補充水分之效果。

(三)水分補充及體內的酸鹼平衡：

人體中水分佔體重的60%左右，對於輸送營養素到全身組織，及維持血液體積，非常重要。一旦身體水分保留量異常時，會影響電解質平衡及酸鹼平衡。水分主要在於體溫的調節作用，耐力型運動員在脫水之後會提早產生衰竭現象。

水分的攝取可藉由(1)飲用水及飲料，(2)食物中的水分，(3)體內食物氧化反應所產生的水等三方面來獲得。含電解質的飲料能

在運動結束後幫助液體之保留與電解質的平衡。含碳水化合物的飲料提供一些在運動時所需的能量，但高濃度的蔗糖、葡萄糖或其他糖類會使胃排空速率和水分吸收減緩。

酸鹼平衡指的是體液中氫離子濃度的調節，血液的pH值大約7.35~7.45之間。在長時間運動後，人體內乳酸和丙酮酸的濃度增加，這是因為運動中肌肉缺氧時，醣類過度進行無氧分解所導致的結果。

此外蛋白質過度分解會導致血中尿酸增加，為了要中和酸，鹼性物質的量會減少，當身體遇

到強酸時，氫離子與重碳酸根離子結合變成碳酸，因此重碳酸根就減少了。為預防體內酸鹼質過於偏向酸性，減少酸性物質的堆積，可多攝取水分及鹼性食物，例如水果和蔬菜，或服用重碳酸鈉溶液等。

(四)乳酸堆積的排除：

乳酸的堆積會干擾神經的傳導，也可影響肌肉的收縮和肌肉收縮的能量，而這些干擾會導致疲勞。另一方面乳酸也是一種重要的代謝物質，它可被用來合成體內之肝醣，乳酸的氧化作用，亦是人體重要的能量來源之一。

根據傳統的觀念運動中所產

生的乳酸有20%重新氧化成丙酮酸而後形成二氧化碳和水，80%的乳酸在肝臟再合成葡萄糖或肝糖以供身體使用。

另外根據 Hermansen 和 Vaage 的說法10%乳酸進入循環系統，15%在肌肉中氧化成二氧化碳和水，75%的乳酸轉化成肝糖。因此運動後大量堆積的乳酸應儘快排除利用。

維生素B₁、B₂、菸鹼酸等維生素B羣在醣類分解過程中為必需的物質，因此不足時將積存中間代謝物質，易造成疲勞。故足夠的礦物質、維生素的攝取，有助於預防及減輕乳酸的堆積。

(五)礦物質、維生素的補充：

運動時的激烈狀態，使體內成分之代謝非常的亢進，礦物質的不足，往往引起身體調節的異常，造成恆定性的失調。以下列舉幾個與運動後恢復有關的礦物質：

(1)鈣：運動時鈣移至交感神經支配下的組織，促其緊張，以適應運動。休息時，鈣從組織中移向血液，使尿中鈣的排出量增



輪椅上的網球選手(來源：Nancy Cruse, Sports'n Spokes)

加，因此鈣有補充的需要。

(2)磷：肌肉收縮時，能量的產生及同時發生的一連串化學過程均需有磷酸的存在，此外還參與酸鹼中和的工作，因此在運動量大的馬拉松等項目下，磷的需求量也變大。

(3)鉀鹽：運動後由於乳酸等酸性物質的堆積，使體液傾向酸性，此時可補給含鉀、鈣等較多量的蔬菜、水果、牛乳等鹼性食物。

(4)鐵：鐵為攜氧分子和能量代謝時酵素中之重要元素之一，會影響運動之表現。運動員為促

進增血作用旺盛和維持血色素的水準，必須增加攝取量。

(5)食鹽：熱天或高溫潮濕下隨著發汗流失了多量的鹽分，其他如鈉、鉀、鈣、鎂等亦容易流失，需加以補充。

某種維生素不足時，會使身體的活力變弱，出現疲勞感。維生素是影響多方面的物質，參與蛋白質、脂肪、醣類的氧化過程，幫助某些荷爾蒙的合成，增進酵素的活動，提高肌肉活動的持久性，促進運動後恢復，因此其需要量和運動量成正比。維生素B羣及維生素C都被認為於運動後攝取可以及早恢復疲勞。

疲勞並不是一個容易處理的現象，尤其要在有限的時間內達到最好的恢復效果，則任何減輕疲勞的方法都應注意。營養上的支持不但可消除疲勞，亦能儲存運動所需的能量，使體內之內分泌、骨骼、肌肉系統等方面獲得較佳的健康狀態增進運動表現。因此運動員及教練應注意訓練或比賽的過程中，飲食攝取的問題，才能創造巔峰的成績。◆

鄉間小路

廣告服務

(02)3628148 豐年社業務部

芽菜與小麥草
苜蓿種子
庭園草種子
蔬菜種子種苗

園藝器材等目錄備索
請附資料費160元

台北市松山路249號

電話(02)762-0945(夜八時前)

順隆種苗園藝 江嵩邠

白雲居 茶苑
泡一壺茶觀山聽水樂逍遙
把臂言歡話摯情

茶/茶餐/茶酒/桂花酒
飯/純土雞/山產/野菜/青菜
營業時間：12:00~24:00
假日：10:00~24:00
地址：台北縣汐止鎮水源路二段424號
電話：(02)641-5247

(下高速公路汐止交流道過紅綠燈直走，
上水源路車行3公里；其間500公尺沒有
建築物，您見白雲居即到)

塑膠黑軟盆·穴植管

專業 量產

適合山地造林及所有苗木之育苗和大量栽培使用。
從4cm到43cm口徑、尺寸
20餘種現貨大量供應

郵撥03590449宗慶塑膠股份有限公司
新營市開元路185號 03-3375881·06-6328339

助聽器 42年老店
值得您信賴

留美專家 ■ 主持驗配 ■ 保障服務

獨一專門店 助聽器世家 **5413525**
台企行 **5512525**
集世界所有名品 原 台灣華商企業行 **5637392**
台北市中山北路 2 段 25 二樓(中山分局附近)